

**EGR GAS COOLING DEVICE**

**Publication number:** JP10331725

**Publication date:** 1998-12-15

**Inventor:** YOSHIDA HIROYUKI

**Applicant:** CALSONIC CORP

**Classification:**

- **International:** *F02M25/07; F01P3/18; F01P3/20; F28D9/00; F28F9/00; F02M25/07; F01P3/00; F01P3/20; F28D9/00; F28F9/00; (IPC1-7): F02M25/07; F01P3/18; F01P3/20*

- **European:** F28D9/00F4; F28F9/00

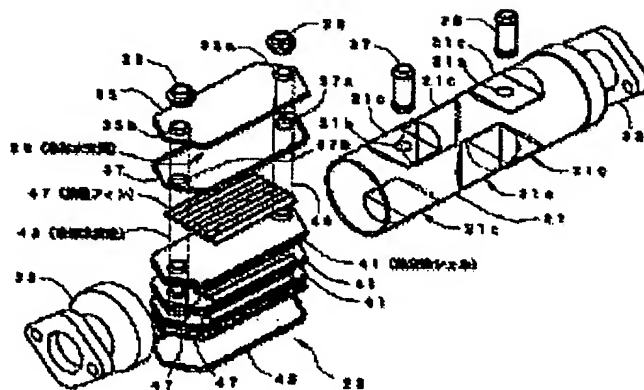
**Application number:** JP19970139919 19970529

**Priority number(s):** JP19970139919 19970529

[Report a data error here](#)

**Abstract of JP10331725**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase a heat transfer area and cool EGR gas with high heat-exchange efficiency, in an EGR gas cooling device for cooling EGR gas recirculating from an exhaust system to an intake manifold. **SOLUTION:** In this EGR gas cooling device, an outer cylinder 21 to contain a heat-exchange part 23 is arranged in an EGR line to re-circulate exhaust gas to re-circulation and an inlet pipe 25 connected to the heat-exchange part 23 and an outlet pipe 27 are inserted in through-holes 21a and 21b formed in the outer cylinder 21, and the flange part 33 of the outer cylinder 21 is connected to an EGR line. In this case, the heat-exchanger 23 is formed such that flat-form heat-exchange shells 41 having a cooling water space 39 are laminated in a plurality of layers through a cooling water flow passage 43, and radiation fins 47 are arranged between the heat exchange shells 41. An inlet pipe 25 and an outlet pipe 27 are interconnected at intervals of a given distance in the longitudinal direction of the heat-exchange shell 41 at a topmost layer.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

DI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-331725

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 25/07

F 0 1 P 3/18

3/20

識別記号

5 8 0

F I

F 0 2 M 25/07

F 0 1 P 3/18

3/20

5 8 0 E

U

F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-139919

(22) 出願日

平成9年(1997)5月29日

(71) 出願人 000004765

カルソニック株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 吉田 宏行

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニック株式会社内

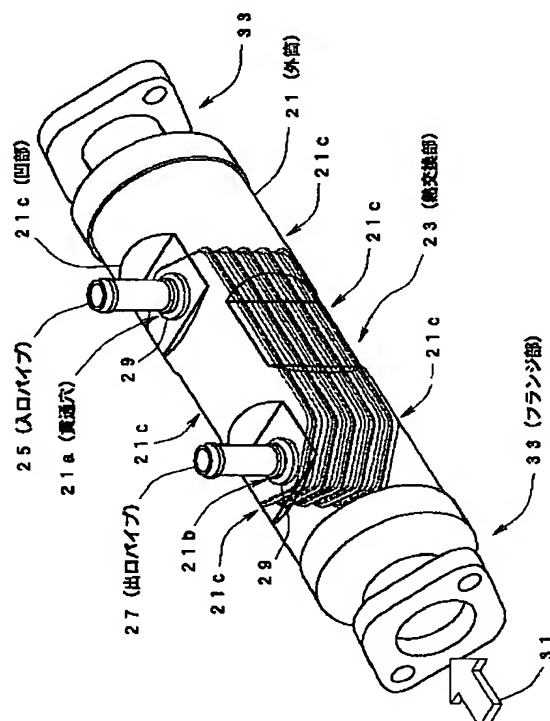
(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 EGRガス冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、排気系から吸気マニホールドに再循環されるEGRガスの冷却用のEGRガス冷却装置に関し、伝熱面積を大きくし高い熱交換効率で、EGRガスを冷却することを目的とする。

【解決手段】 排気ガスを吸気系に再循環させるEGR管路に、熱交換部23を収容する外筒21を配置するとともに、熱交換部23に接続されるの入口パイプ25と出口パイプ27とを外筒21に形成される貫通穴21a, 21bに挿通し、外筒21のフランジ部33をEGR管路に接続してなるEGRガス冷却装置において、熱交換部23を、冷却水空間39を有する平坦形状の熱交換シェル41を冷却水流路43を介して複数積層するとともに、この熱交換シェル41の間に放熱フィン47を配置して構成し、最上層の熱交換シェル41の長手方向に所定間隔を置いて入口パイプ25と出口パイプ27とを接続してなることを特徴とする。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 排気ガスを吸気系に再循環させるEGR管路に、長尺状の熱交換部(23)を収容する外筒(21)を配置するとともに、前記熱交換部(23)に接続される冷却水用の入口パイプ(25)と出口パイプ(27)とを前記外筒(21)に形成される貫通穴(21a, 21b)に挿通し、前記外筒(21)の両端に形成されるフランジ部(33)を前記EGR管路に接続してなるEGRガス冷却装置において、

前記熱交換部(23)を、冷却水空間(39)を有する平坦形状の熱交換シェル(41)を冷却水流路(43)を介して複数積層するとともに、この熱交換シェル(41)の間に放熱フィン(47)を配置して構成し、最上層の前記熱交換シェル(41)の長手方向に所定間隔を置いて前記入口パイプ(25)と出口パイプ(27)とを接続してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

**【請求項2】** 請求項1記載のEGRガス冷却装置において、

前記外筒(21)の前記熱交換シェル(41)の幅方向の位置に、EGRガス逃げ防止用の凹部(21c)を形成してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

**【請求項3】** 請求項1または請求項2記載のEGRガス冷却装置において、

前記外筒(21)の前記貫通穴(21a, 21b)の周囲に、EGRガス逃げ防止用の凹部(21c)を形成してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

**【請求項4】** 請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、

前記放熱フィン(47)を波板形状に形成し、この波板断面側を前記外筒(21)の両端に向けて配置してなることを特徴とするEGRガス冷却装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、排気系からEGR管路を介して吸気マニホールドに再循環されるEGRガスを冷却するためのEGRガス冷却装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、エンジンでは、排気ガス中における窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を低減させるために、排気ガスの一部を排気系から取り出し、混合気に加えるEGR(Exhaust Gas Recirculation: 排気再循環)が行われている。このようなEGRを行うためのEGR装置は、排気系からの排気ガスの一部をEGRガスとして燃焼室に吸入される混合気中に再循環させるように構成されており、例えば、図7に示すように、排気マニホールド(または排気管)1と吸気マニホールド2との間を接続するEGR通路3と、このEGR通路3に設けられたEGR弁4とを備えている。

**【0003】** そして、EGR弁4の開度をエンジンの運転状態に応じて適宜に制御することにより、吸入混合気

に対するEGRガスの割合が調整される。このようなEGR装置では、EGRガスが混合気と共に燃焼室に取り込まれるため、EGRガスの温度を適度な温度に維持する必要がある。すなわち、EGRガスは、本来高温であるが、このEGRガスの温度が高すぎると、混合気が加熱されて熱膨張することにより空気の充填効率が悪くなり、混合気の燃焼率が悪化してエンジンの出力低下を招く虞がある。

**【0004】** 一方、EGRガスの温度が低すぎると、EGRガス中のタール等の付着物質の粘度が増加して、付着物質がEGR通路、EGR弁等に付着し易くなり、装置の信頼性を低下させる虞がある。従来、EGRガスを冷却する冷却装置を備えたEGR装置として、例えば、特開平7-180620号公報等に開示されるものが知られている。

**【0005】** 図8は、この種のEGR装置に配置される冷却装置を示すもので、この冷却装置は、排気マニホールドとEGR弁とを接続する管路に配置されている。この冷却装置は、外筒5の軸長方向に、多数のパイプ6を配置して構成されており、図9に示すように、パイプ6の両端が端板7に支持されている。

**【0006】** 外筒5の外周には、冷却水の入口パイプ8および出口パイプ9が開口されている。また、外筒5の上端および下端には、フランジ部10、11が形成されている。上端のフランジ部10には、排気マニホールドからの配管12が取付フランジ13を介して連結され、下端のフランジ部11には、EGR弁への配管14が取付フランジ15を介して連結されている。

**【0007】** この冷却装置では、排気マニホールド側の配管12からEGRガスがパイプ6内に導入され、外筒5内のパイプ6の間を流れる冷却水により冷却された後、EGR弁側の配管14に導出される。

**【0008】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、このような従来のEGRガス冷却装置では、外筒5内にパイプ6を配置し、このパイプ6内にEGRガスを導入しているため、伝熱面積が小さく、熱交換効率が低いという問題があった。

**【0009】** 本発明は、かかる従来の問題を解決するためになされたもので、伝熱面積を大きくすることができ、高い熱交換効率で、EGRガスを冷却することができるEGRガス冷却装置を提供することを目的とする。

**【0010】**

**【課題を解決するための手段】** 請求項1のEGRガス冷却装置は、排気ガスを吸気系に再循環させるEGR管路に、長尺状の熱交換部を収容する外筒を配置するとともに、前記熱交換部に接続される冷却水用の入口パイプと出口パイプとを前記外筒に形成される貫通穴に挿通し、前記外筒の両端に形成されるフランジ部を前記EGR管路に接続してなるEGRガス冷却装置において、前記熱

交換部を、冷却水空間を有する平坦形状の熱交換シェルを冷却水流路を介して複数積層するとともに、この熱交換シェルの間に放熱フィンを設置して構成し、最上層の前記熱交換シェルの長手方向に所定間隔を置いて前記入口パイプと出口パイプとを接続してなることを特徴とする。

【0011】請求項2のEGRガス冷却装置は、請求項1記載のEGRガス冷却装置において、前記外筒の前記熱交換シェルの幅方向の位置に、EGRガス逃げ防止用の凹部を形成してなることを特徴とする。請求項3のEGRガス冷却装置は、請求項1または請求項2記載のEGRガス冷却装置において、前記外筒の前記貫通穴の周囲に、EGRガス逃げ防止用の凹部を形成してなることを特徴とする。

【0012】請求項4のEGRガス冷却装置は、請求項1ないし請求項3のいずれか1項記載のEGRガス冷却装置において、前記放熱フィンを波板形状に形成し、この波板断面側を前記外筒の両端に向けて配置してなることを特徴とする。

【0013】(作用) 請求項1のEGRガス冷却装置では、熱交換部が、平坦形状の熱交換シェルを冷却水流路を介して複数積層し、この熱交換シェルの間に放熱フィンを配置して構成され、この熱交換部がEGR管路に配置される外筒内に收容される。

【0014】そして、冷却水が、熱交換部に接続される入口パイプから熱交換シェル内に流入され、放熱フィンを冷却し、冷却された放熱フィンにより、外筒内を流通するEGRガスが冷却され、熱交換された冷却水が出口パイプから排出される。請求項2のEGRガス冷却装置では、外筒の熱交換シェルの幅方向の位置に凹部が形成され、この凹部により、EGRガスが熱交換部を通らずに吸気系に流通することが防止される。

【0015】請求項3のEGRガス冷却装置では、外筒の貫通穴の周囲に凹部が形成され、この凹部により、EGRガスが熱交換部を通らずに吸気系に流通することが、より確実に防止される。請求項4のEGRガス冷却装置では、放熱フィンが波板形状に形成され、EGRガスと放熱フィンとの伝熱面積が大きくされ、高い熱交換効率でEGRガスが冷却される。

【0016】また、放熱フィンが、波板断面側を外筒の両端に向けて配置され、EGRガスの流通量が低下することなく、EGRガスが熱交換部内に流通される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明のEGRガス冷却装置の一実施形態(請求項1ないし請求項4)を示しており、符号21は、例えば、ステンレス鋼等からなる長尺状の外筒である。外筒21内には、熱交換部23が收容されている。外筒21の外周には、所定間隔を置いて貫通穴2

1a、21bが形成され、この貫通穴21a、21bを塞いで、例えばステンレス鋼等からなる入口パイプ25および出口パイプ27が配置されている。

【0019】入口パイプ25および出口パイプ27は、パイプコネクタ29を介して外筒21内の熱交換部23に接続されている。また、外筒21の貫通穴21a、21bの周囲と、貫通穴21a、21bの対向面、および外筒21の略中央の両側面には、例えば、プレス加工等により、凹部21cが形成されている。

【0020】これ等凹部21cは、EGRガス31が熱交換部23を通らずに吸気系に流入しないように、凹部21cの内面が熱交換部23の外周に沿うように形成されている。外筒21の両端には、外筒21をEGR管路に接続するためのフランジ部33が固定されている。

【0021】熱交換部23は、図2に示すように、一對の平坦形状をした上プレート部材35と下プレート部材37とを重ね、冷却水空間39を有する熱交換シェル41を形成し、これ等熱交換シェル41を複数積層して構成されている。上プレート部材35および下プレート部材37は、例えば、ステンレス鋼等からなる。

【0022】上プレート部材35の長手方向には、外筒21の貫通穴21a、21bの間隔と同じ間隔を置いて流通穴35a、35bが形成され、この流通穴35a、35bの周囲は、例えば、プレス加工等により上方に向けて隆起され、カップ形状に形成されている。下プレート部材37の上プレート部材35の流通穴35a、35bと同軸上の位置には、周囲を下方に向けて隆起させ、流通穴37a、37bが形成されている。

【0023】そして、上方に配置される熱交換シェル41の流通穴37aおよび37bと、下方に配置される熱交換シェル41の流通穴35aおよび35bとが、互いに密着され冷却水流路43が形成されている。熱交換部23の最下方の熱交換シェル41には、貫通穴が形成されない下プレート部材45が配置されている。

【0024】また、熱交換シェル41の間には、例えば、ステンレス鋼等からなる波板形状の放熱フィン47が、波板断面側を外筒21の両端に向けて配置されている。上述したEGRガス冷却装置は、先ず、上プレート部材35、下プレート部材37および放熱フィン47、パイプコネクタ29が、例えば、ニッケルろうによりろう付けされ、熱交換部23が形成される。

【0025】次に、この熱交換部23が、図3および図4に示すように、凹部21cの内面に沿って、外筒21内に收容される。そして、図1に示したように、パイプコネクタ29上に入口パイプ25と出口パイプ27とが配置され、外筒21の両端にフランジ部33が配置された後、これ等が、例えば、ニッケルろう等によりろう付けされ、EGRガス冷却装置が形成される。

【0026】上述したEGRガス冷却装置では、以下に述べるようにして、EGRガス31が冷却される。すな

わち、図5に示すように、まず、冷却水49が、入口パイプ25から熱交換シェル41内に流入され、冷却水49の一部は、熱交換シェル41内の冷却水空間39に沿って流通穴35b、37b側に流れ、残りの冷却水49は、流通穴35a、37aを通り、下方に配置される熱交換シェル41内に流入される。

【0027】下方の熱交換シェル41に流入された冷却水49の一部は、熱交換シェル41内の冷却水空間39に沿って流通穴35b、37b側に流れ、残りの冷却水49は、流通穴35a、37aを通り、さらに下方に配置される熱交換シェル41に流入される。冷却水空間39を通る冷却水49は、放熱フィン47を冷却し、流通穴35b、37bを通り、出口パイプ27に排出される。

【0028】一方、EGRガス31は、熱交換シェル41の間を、流通穴35b、37b側から流通穴35a、37a側へ流通され、放熱フィン47と接することで冷却される。以上のように構成されたEGRガス冷却装置では、外筒21内に收容される熱交換部23を、平坦形状の熱交換シェル41を冷却水流路43を介して複数積層し、この熱交換シェル41の間に放熱フィン47を配置して構成し、熱交換シェル41内の冷却水空間39に流入される冷却水49により、放熱フィン47を冷却したので、伝熱面積を大きくすることができ、高い熱交換効率で、外筒21内を流通するEGRガス31を冷却することができる。

【0029】また、外筒21の熱交換シェル41の幅方向の位置に凹部21cを形成し、外筒21の貫通穴21a、21bの周囲に凹部21cを形成したので、この凹部21cにより、EGRガス31が熱交換部23を通らずに吸気系に流通することを防止することができ、EGRガス31を確実に冷却することができる。そして、貫通穴21a、21bの周囲に凹部21cを形成したので、貫通穴21a、21bの周囲が平坦になり、入口パイプ25および出口パイプ27を容易に熱交換シェル41に接続することができる。

【0030】さらに、放熱フィン47を波板形状に形成したので、EGRガス31と放熱フィン47との伝熱面積を大きくすることができ、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。そして、放熱フィン47を、波板断面側を外筒21の両端に向けて配置したので、EGRガス31の流通量を低下させることなく、EGRガス31を外筒21内の熱交換部23に流通させることができる。

【0031】なお、上述した実施形態では、外筒21の一部に凹部21cを形成した例について述べたが、本発明はかかる実施形態に限定されるものでなく、例えば、図6に示すように、外筒21の中央付近をプレス加工して、凹部21cを断面四角形状になるようにしても良く、この場合、熱交換部23の周囲を全て凹部21cの

内面に沿わせることができるので、EGRガス31が熱交換部23を通らずに吸気系に流通することを、より確実に防止することができる。

#### 【0032】

【発明の効果】請求項1のEGRガス冷却装置では、外筒内に收容される熱交換部を、平坦形状の熱交換シェルを冷却水流路を介して複数積層し、この熱交換シェルの間に放熱フィンを配置して構成し、熱交換シェル内の冷却水空間に流入される冷却水により、放熱フィンを冷却したので、伝熱面積を大きくすることができ、高い熱交換効率で、EGRガスを冷却することができる。

【0033】請求項2のEGRガス冷却装置では、外筒の熱交換シェルの幅方向の位置に凹部を形成したので、この凹部により、EGRガスが熱交換部を通らずに吸気系に流通することを防止することができ、EGRガスを確実に冷却することができる。請求項3のEGRガス冷却装置では、外筒の貫通穴の周囲に凹部を形成したので、この凹部により、EGRガスが熱交換部を通らずに吸気系に流通することを防止することができ、EGRガスを確実に冷却することができる。

【0034】また、貫通穴の周囲に凹部を形成したので、貫通穴の周囲が平坦になり、入口パイプおよび出口パイプを容易に熱交換シェルに接続することができる。請求項4のEGRガス冷却装置では、放熱フィンを波板形状に形成したので、EGRガスと放熱フィンとの伝熱面積を大きくすることができ、より高い熱交換効率でEGRガスを冷却することができる。また、放熱フィンを、波板断面側を外筒の両端に向けて配置したので、EGRガスの流通量を低下させることなく、EGRガスを熱交換部内に流通させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEGRガス冷却装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の分解斜視図である。

【図3】熱交換部の外筒の貫通穴付近での收容状態を示す断面図である。

【図4】熱交換部の外筒の中央付近での收容状態を示す断面図である。

【図5】冷却水およびEGRガスの流通状態を示す分解斜視図である。

【図6】外筒の中央付近に断面四角形状の凹部を形成した例を示す斜視図である。

【図7】従来のEGR装置を示す説明図である。

【図8】従来のEGRガス冷却装置を示す斜視図である。

【図9】図8の要部の詳細を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

21 外筒

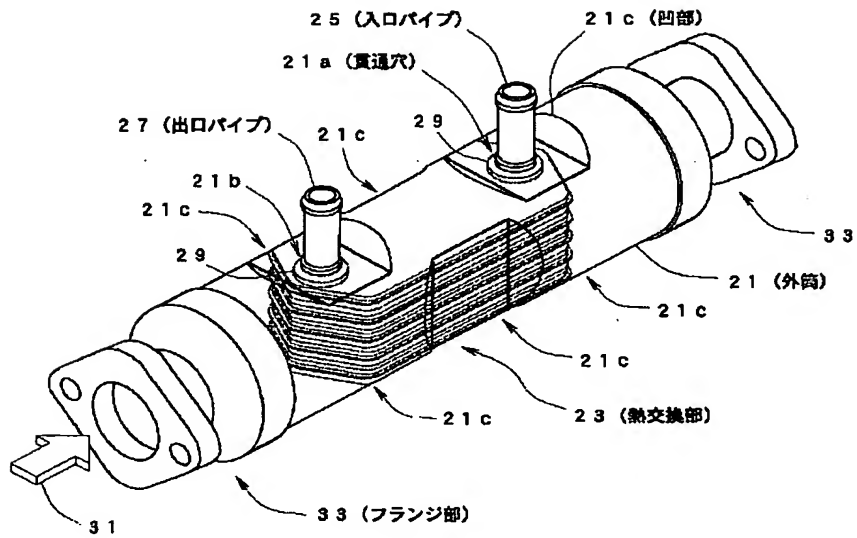
21a、21b 貫通穴

21c 凹部

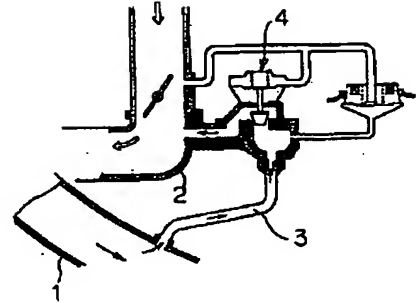
23 熱交換部  
25 入口パイプ  
27 出口パイプ  
33 フランジ部

\* 39 冷却水空間  
41 熱交換シェル  
43 冷却水流路  
\* 47 放熱フィン

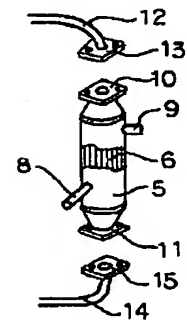
【図1】



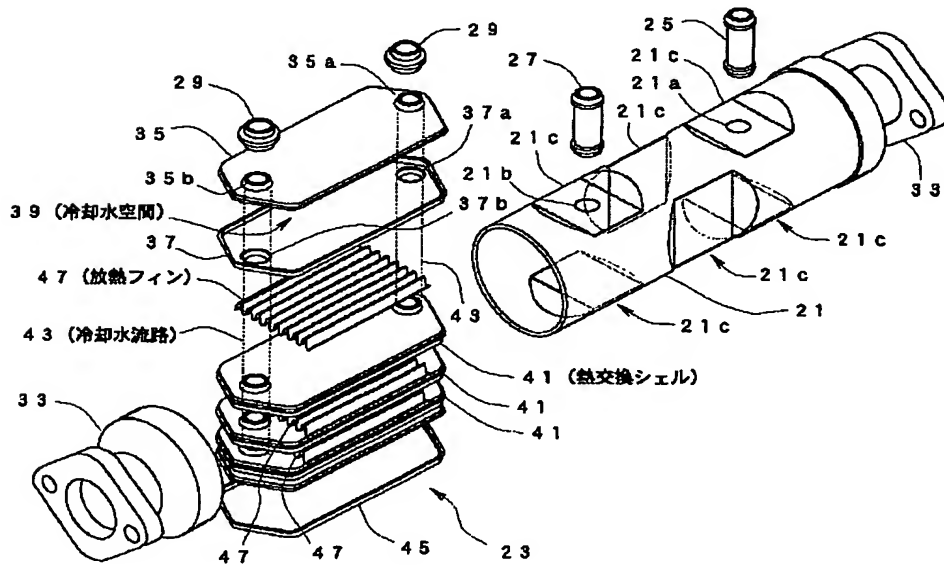
【図7】



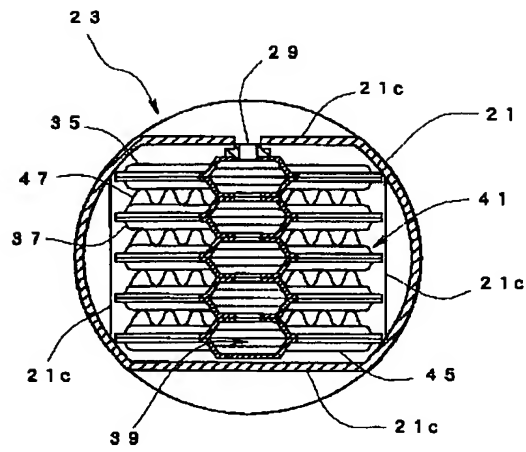
【図8】



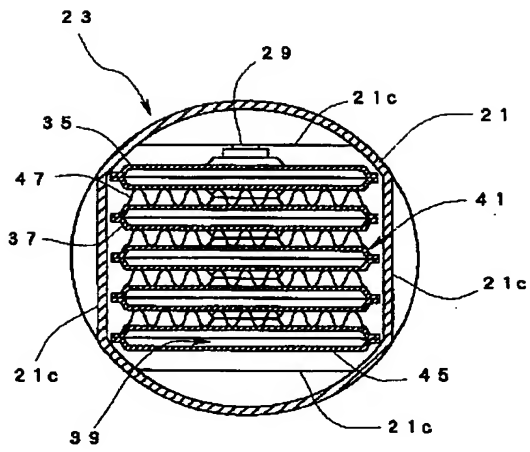
【図2】



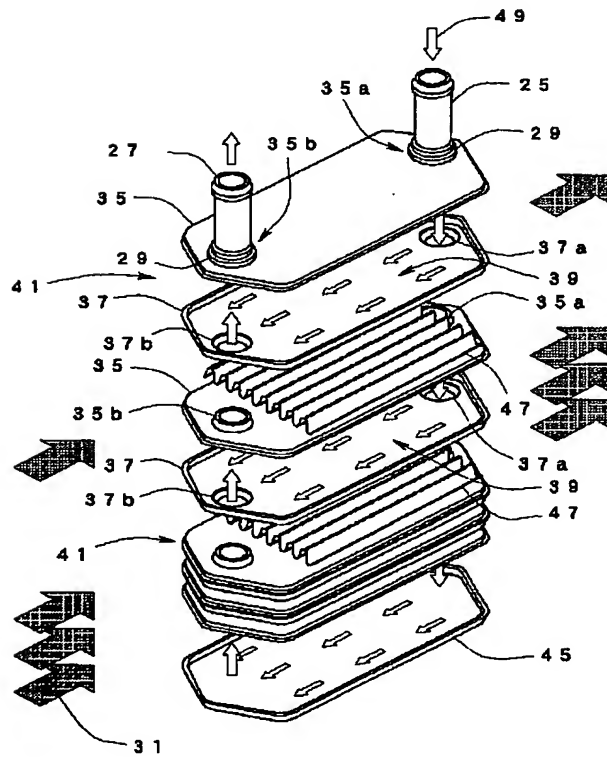
【図3】



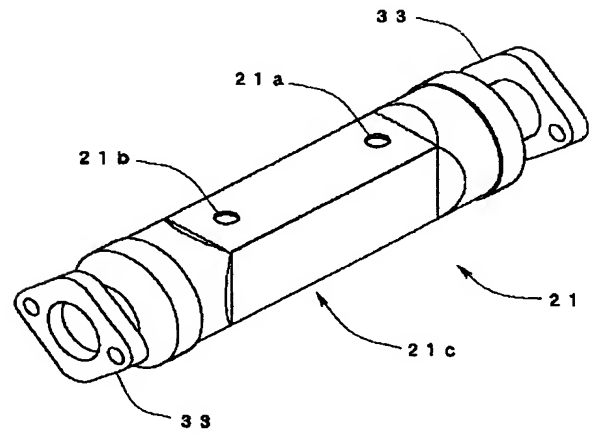
【図4】



【図5】



【図6】



【図9】

